

Schwarzweiß-Filme und die Schwarzweiß-Negativentwicklung

I. Filmmaterial

Einer der Reize der Schwarzweiß-Fotografie liegt in der Möglichkeit der Selbstverarbeitung. Die ist gar nicht kompliziert und man ist damit in der Lage durch die Wahl von Entwickler, Temperatur und Entwicklungszeit die Filmqualität maximal auszureizen. Damit die Ergebnisse nachvollziehbar sind, sollte man sich persönliche Standards erarbeiten. Wer die Eigenschaften der von ihm verwendeten Materialien kennt, kommt zu exakt wiederholbaren und genau vorhersagbaren Ergebnissen. Meine Empfehlung ist, sich auf zwei Filmtypen für Schwarzweiß und zwei Filmtypen für Farbe zu spezialisieren. Analog-Foto-Anfängern gibt das Sicherheit und Silberhalogenid-Nerds eine nicht zu unterschätzende Bequemlichkeit. Derzeit - Anfang 2021 - bin ich auf folgende Filmtypen eingearbeitet:

- Der **Kodak T-Max 400 II** ist mein Standard-Film für die Selbstverarbeitung. Ich habe mich für den Wehner-Entwickler entschieden, weil ich mir wiederkehrende Tests ersparen wollte. Die Kombination T-Max 400 II und Wehner-Entwickler ist gleichermaßen für Kleinbild- wie für Rollfilm geeignet und ein selten geglückter Kompromiss aus feinem Korn, hoher Schärfe und optimiertem Kontrastverlauf. ~~Mehr dazu kann man [hier](#) lesen.~~
- Der **Ilford XP2Super** ist ein chromogener Schwarzweiß-Film und benötigt eine Entwicklung im C41-Farbprozess. Belichtet auf ISO400 hat er eine sehr gute Auflösung, feines Korn und sehr gute Tonwert. Er ist der ideale Film, wenn man die Negative einscannen möchte, denn automatische Staub- und Kratzerentfernung durch den Scanner bzw. dessen Software ist bei diesem Film möglich. Der XP2Super ist die bequemste Art ohne Selbstverarbeitung zu hervorragenden Schwarzweiß-Negativen zu kommen. Wenn es sein muss, ist der Prozess C41 aber auch zuhause machbar, sogar ohne Jobo, wenn man die nicht hat. Der Hersteller Tetenal bietet einen bequemen C41-kompatiblen 3-Bad-Prozess für die Selbstverarbeitung an, den man ruhig einmal ausprobieren sollte.

Nachdem die Welt bekanntlichermaßen nicht nur aus Schwarzweiß-Abstufungen sondern auch aus Farben besteht, habe ich mich für jene seltenen Gelegenheiten, in denen ein Farbfilm in die Kamera kommt, auf zwei leicht verfügbare Farbnegativ-Filme eingearbeitet:

- Den **Fujicolor PRO400H** setze ich als meinen bevorzugten Farbnegativfilm ein. So viel ich weiß hat er eine vierte Farbschicht ähnlich dem Fujifilm Superia XTRA, kann auf die Nennempfindlichkeit von ISO 400 belichtet werden und liefert feines Korn samt bester Farbwiedergabe.
- Der **Kodak Portra 400** ist die Alternative zum Fujicolor und bringt meiner Meinung nach die beste Leistung bei ISO320 mit super feinkörnigen Ergebnissen und schönen neutralen Farbtönen.

Warum ich ISO-400-Filme bevorzuge ist einfach erklärt. Die Filme mit einer Empfindlichkeit von ISO 400 haben eine so gute Qualität, dass bei Kleinbild (24x36) Vergrößerungen bis 30x40cm ohne Einschränkungen machbar sind. Mittelformatkameras mit ihren großen Aufnahmeformaten bieten heute den Luxus mit höherempfindlichen Filmen aufnehmen zu können ohne viel Auflösung und Schärfe zu verspielen. Das große Mittelformat 6x9cm kann über fünf Mal so viele Informationen speichern wie ein Kleinbildnegativ 24x36mm, 6x6cm aus meiner Rolleicord immerhin noch über drei Mal so viele. Da spielt das geringfügig gröbere Korn eines ISO-400-Filmes für mich keine große Rolle. Ein weiterer Vorteil ist, dass die größeren Mittelformatkameras mit ihren langsameren Objektiven mit einem höherempfindlichen Film beweglicher und praxistauglicher werden. Fotos aus der Hand gelingen damit einfach besser.

II. Geräte für die Schwarzweiß-Negativentwicklung

Wer seine Schwarzweiß-Negative selbst entwickeln möchte, braucht nur ein paar Utensilien, die man leicht bekommt:

- eine Dunkelkammer oder einen Wechselsack (von Kaiser oder Paterson)
- eine Entwicklerdose am besten für zwei Filme (z.B. von Jobo oder Paterson)
- zwei Messbecher mit 100 ml und 500 ml Kapazität
- ein genaues Thermometer mit einem Messbereich zwischen 10 und 30° C
- Filmklipse oder Wäscheklammern zum Aufhängen des entwickelten und gewässerten Films
- eine Wäscheleine in einer staubfreien Ecke zum Filmaufhängen und trocknen
- eine Küchen-Stoppuhr oder einen anderen Zeitmesser für maximal 60 Minuten
- drei Plastikflaschen für den Ansatz von Entwickler, Stoppbad und Fixierbad
- einen größeren Behälter, z.B. rechteckigen Kübel zur Temperierung der Chemie
- einen Putzlappen und eine Küchenrolle
- Gummihandschuhe

III. Schwarzweiß-Negativ-Chemie

Die Chemie bei der Schwarzweiß-Filmentwicklung beschränkt sich auf nur vier Komponenten:

- Entwickler: nach Jahren mit Rodinal und T-Max-Entwickler bei mir der Wehner-Entwickler
- Stoppbad in Form von 3%iger Essigsäure
- Fixierbad: da vertraue ich auf den Ilford Rapid Fixer für Film und Papier
- Netzmittel: Fujifilm CN-16N4 Superstabilisator ersetzt bei mir das übliche Ilford Ifotol

IV. Die fünfzehn Schritte zum perfekt entwickelten Schwarzweiß-Film

Der Ablauf bei der Filmentwicklung für schwarzweißes Filmmaterial ist immer gleich:

1. Chemikalien – Entwickler, Stoppbad und Fixierbad – ansetzen und temperieren
2. Film im Wechselsack oder der Dunkelkammer auf die Entwicklerspirale spulen
3. Entwicklerspirale in die Entwicklerdose geben
4. Entwickler einfüllen und Stoppuhr starten
5. Kippen oder rotieren nach persönlicher Vorliebe oder den Prozess-Erfordernissen
6. Nach Ablauf der Entwicklungszeit den Entwickler zügig ausleeren
7. Stoppbad verwenden – cirka eine Minute reicht völlig, Entwicklerdose permanent bewegen
8. Fixierbad einfüllen und die Entwicklerdose während der ersten Minute dauernd bewegen
9. Die Fixierzeit beträgt zwischen 5 und 10 Minuten, je nach Film und Zustand des Fixierers
10. Der Film ist ausfixiert, wenn er keine rosa Färbung besitzt – das gilt auch für T-Max-Filme
11. Fixierbad gegen die erste Wässerung tauschen und 5 Mal kippen
12. Zweite Wässerung - 10 Mal kippen
13. Dritte Wässerung - 15 Mal kippen
14. Vierte Wässerung – 20 Mal kippen
15. Netzmittel verwenden – z.B. Ilfotol oder Fujifilm CN-16N4, aber kein Geschirrspülmittel

Der Entwickler sollte so exakt wie möglich temperiert werden, bei mir ist das beim T-Max- oder Wehner-Entwickler 20°C und bei Rodinal 18°C. Stoppbad und Fixierbad dürfen +/- 2°C abweichen und die Wässerung sollte sich im Bereich von +/- 5°C um die Entwicklertemperatur bewegen. Geringere Abweichungen sind besser. Meine Wässerung orientiert sich an der Empfehlung von Ilford mit einer zusätzlichen vierten Wässerung. Damit ist der Film ganz sicher archivfest gewässert und der Wasserverbrauch hält sich in Grenzen.

Zur ewigen Diskussion Stand-/Kippentwicklung versus Rotationsentwicklung möchte ich hier los werden, dass ich Ende der 1980er-Jahre in einem Fachlabor tausende Filme, vorwiegend Kodak T-Max, Ilford FP4 und Ilford HP5, in einer Jobo CPA 2 rotationsentwickelt habe. Niemand von den Profis hat sich damals über mangelnde Kantenschärfe oder ungleichmäßige Entwicklung wegen mangelnder Vorwässerung aufgeregt. Ein ordentliches Kameraobjektiv und eine richtige Belichtung vorausgesetzt, waren schon damals mit einem T-Max 100 Vergrößerungen bis zu 50x70cm vom Kleinbild möglich, wenn auch die Negativentwicklung gestimmt hat. Rotationsentwicklung spart Chemie und schon die Umwelt. Mit Rotationsentwicklung sind wiederholbare Ergebnisse erzielbar. Meistens ist ein „falscher“ oder weniger geeigneter Entwickler bei Kippentwicklung der Negativqualität wesentlich abträglicher als ein „passender“ Entwickler in der Rotationsentwicklung. Die Rotationsentwicklung eliminiert Fehler wegen ungleichmäßiger Bewegung. Die Entwicklungsdose soll man nicht zu schnell drehen oder gar schütteln, sonst wird die Entwicklung zu sehr beschleunigt und eventuell bildet sich Schaum, der dann den Film verdirbt. Entscheidet man sich für die Kippentwicklung, soll man die erste Minute durchgehend aber langsam kippen. Den Rest der Zeit sollte man alle dreißig Sekunden drei bis fünf Mal kippen. Kippentwicklung bedeutet größere Chemiemengen, weil die Filme in den Spiralen während der Standzeiten komplett von der Chemie umspült werden müssen.

Von Standentwicklung ohne Bewegung halte ich persönlich nichts. Um gute Resultate zu erzielen sind lange Entwicklungszeiten teilweise im Stundenbereich notwendig. Die Gelatine im Film ist dafür nicht ausgelegt, nimmt sehr viel Flüssigkeit auf und wird dadurch extrem empfindlich auf mechanische Beschädigung. Ein weiteres Problem kann die Entwicklerchemie werden, die man extrem verdünnen muss. Derartig mager angesetzte Entwickler verlieren sehr schnell ihre Wirksamkeit. Bei Rodinal 1+100 ist nach einer Stunde Schluss und die Lösung ist tot. Ein dritter Punkt, der gegen die extrem langen Entwicklungszeiten spricht ist, dass man nur bei Raumtemperatur entwickeln kann. Ohne Temperiergerät sind von der Raumtemperatur abweichende Werte nur mühsam einzuhalten. Standentwicklung ist nur bei klassischen Schwarzweiß-Filmen sinnvoll, meiner Erfahrung nach ist Rodinal 1+100 mit den Kodak T-Max-Filmen, dem Fujifilm Neopan Acros 100 und wahrscheinlich allen anderen Flachkristallfilmen keine gute Kombination.

Bei der Selbstverarbeitung sind wie schon erwähnt, die persönlichen Standards ganz wichtig. Experimente mit Chemieansatz, Temperatur und Entwicklungszeit sollen ja nur gewollt und nicht zufällig vorgenommen werden. Ein Standard hat noch den Vorteil, dass man sich auf die Vorgangsweise einarbeitet und schon nach wenigen Filmen die Prozedur praktisch im Schlaf beherrscht. Damit werden Fehlerquellen eliminiert, auch wenn man nur alle paar Wochen einen Film entwickelt. Der einfachste Standard ist für jeden Film immer dieselbe Chemie, Entwicklungszeit, Bewegung und Temperatur zu verwenden. Dabei kann man von den Angaben im Datenblatt zum Entwickler oder Erfahrungswerten anderer Fotografen im Internet ausgehen und wenn erforderlich noch eigene Anpassungen vornehmen. Bei mir liegt zum Beispiel die Temperatur der Schwarzweiß-Chemie in der Regel bei 20°C, Rodinal-Entwickler wird gar nur mit 18°C verwendet. Der Grund dafür ist, dass mit dem kalten Rodinal die Filmempfindlichkeit durch den etwas abgebremsten Entwicklungsvorgang besser ausgenutzt wird und die Negative etwas feinkörniger werden. Meine Negative bekomme ich mit meinen Standards immer so entwickelt, wie ich mir das vorstelle, was ja auch Sinn des ganzen Aufwandes ist. Die persönlich erarbeiteten Werte und Korrekturen schreibt man sich auf, denn eine derartige Dokumentation ist ein guter Ausgangspunkt für weitere Optimierungen, wenn man das später einmal wünscht.

Sehr oft besteht Unsicherheit über die Haltbarkeit und den Zustand der Chemie. Ich mache mir die Sache recht einfach. Erstens: ich vereinfache die Lagerhaltung. Der Wehner-Entwickler, Rodinal und auch der T-Max-Entwickler sind als Konzentrat sehr langlebig, was dafür sorgt, dass man keine verdorbenen Reste entsorgen muss. Zweitens gibt es bei mir nur Einmalentwickler. Rodinal und der Wehner-Entwickler sind ohnehin nur einmal verwendbar. Der T-Max-Entwickler wäre öfters verwendbar, ich habe aber so wenig Durchsatz, dass es sich nicht auszahlt den Entwickler aufzuheben. Nach ein paar Wochen Standzeit wäre er wahrscheinlich kaum mehr wirksam. Das Stoppbad besteht aus preiswerter Essigsäure und man braucht nur ein paar Milliliter pro Entwicklung. Es gibt demnach keinen Grund das Stoppbad mehrfach einzusetzen. Das Fixierbad ist wiederverwendbar und weil es jene Chemie ist, welche die Umwelt durch gelöstes Silber am meisten belastet, sollte man es auch aufbrauchen. Ich arbeite nach einer Faustregel: 500 Milliliter Fixierbad-Ansatz reichen für 10 Kleinbildfilme mit 36 Aufnahmen oder 10 Rollfilme 120, wenn man die Arbeitslösung ab dem fünften Film mit jeweils 30 Milliliter angesetztem Fixierer als Regenerat aufpäppelt. Möglich, dass man nach dieser Methode sogar fünfzehn Filme ausfixieren könnte, weil die Regenerierung ja die ursprüngliche Arbeitslösung ersetzt.

Mit meinen Standards bleibe ich bei der Chemie auf der sicheren Seite und erspare mir irgendwelche Tests, wobei ich anmerke, dass ich in den letzten Jahren immer nur Kleinstmengen an Schwarzweiß-

Filmen verarbeitet habe. Pro Sitzung habe ich zwei oder drei Filme, in letzter Zeit aus meinen Mittelformat-Kameras manchmal auch vier Filme auf einmal zu entwickeln. Das sind Amateur-Mengen, die sowieso niemals wirtschaftlich verarbeitet werden können. Wer über längere Zeiträume große Mengen an Filmen zu verarbeiten hat, wird sich da etwas anderes ausdenken müssen, wie zum Beispiel eine Jobo ATL3 oder noch besser eine gebrauchte Fujifilm FP232B, aber solche Anwender sind nicht die Zielgruppe für diesen Beitrag.

Ist der Film entwickelt und ausgiebig getrocknet kommen die Negative in Hüllen aus Pergamin. Die gibt es im Format DIN A4 für Kleinbild, Rollfilm und sogar für 4x5“-Negative. Das ist meines Erachtens die einzige wirklich archivtaugliche Lösung. Viele Fotografen-Generationen und Archivare vor mir haben Filme so aufbewahrt und ich sehe keinen Grund meine Negative in etwas anderes als Pergaminhüllen zu stecken. In Pergamin gibt es garantiert keine Weichmacher, Pergamin ist feuchtigkeitsregulierend und lässt Luft an die Negative, wenn man sie nicht zu dicht in den Ordner quetscht. Pergaminhüllen sind leicht beschriftbar und preiswert.

Bleibt nur noch die immer wiederkehrende Frage nach der Chemieentsorgung. Man hält sich an die rechtlichen Vorgaben, ist doch klar, aber im Heimlabor bewegen wir uns im Bereich minimaler Mengen und dafür gibt es pragmatische Lösungen. Man kann Entwickler und Fixierbad sammeln und am Mistplatz (so lautet die Bezeichnung für den Wertstoffhof in Wien) abgeben. Da sollte man also einen Kanister mit gebrauchtem Entwickler und einen mit gebrauchtem Fixierer anschleppen, weil die Entsorger damit leichter umgehen können. Laut dem europäischen Abfallkatalog lautet die Schlüsselnummer 90101 für Schwarzweiß-Entwickler, die übrigens kein Sondermüll sind und 90104 für Schwarzweiß-Fixierbäder bei denen es sich sehr wohl um Sondermüll handelt. Das hat mit den Silberresten zu tun, die in der Kläranlage bereits in geringen Mengen schädlich sind. Also das verbrauchte Fixierbad bitte unbedingt in die Sammelstelle bringen. Die Reste des Schwarzweiß-Entwicklers kann man mit dem gebrauchten Stoppbad zusammenschütten, eventuell noch den einen oder anderen Milliliter Essigsäure dazugeben und schon ist man chemisch im neutralen Bereich. Entwickler ist basisch, Essigsäure sauer und zusammen sind sie im richtigen Mischungsverhältnis neutral. So eine Mischung kann man mit etwas Wasser verdünnt über den Abfluss entsorgen. Die Reste so mancher Haarfärbemittel sind aggressiver als dieses Wässerchen. Farbchemie gehört übrigens immer über die Sammelstelle entsorgt, da gibt es keine Entsorgung über den Kanal.

Fazit: Keine Angst vor der Schwarzweiß-Negativentwicklung, auch wenn man so etwas noch nie gemacht hat. Die typgerechte Schwarzweiß-Filmentwicklung funktioniert auch mit bescheidenem Aufwand und leicht verfügbaren Verbrauchsmaterialien. Es geht ohne langwierige Tests und kompliziertes Chemiepantschen. Ist man nicht zu bequem um die Entwicklungsdose händisch zu rollen oder zu kippen, erspart man sich teure Maschinen wie die Jobo CPA/CPE-Serie oder den Heiland TAS-Prozessor und kommt mit einer preiswerten Tageslichtentwicklungsdose aus. Kein Grund, es nicht zu probieren und wer einigermaßen exakt und sauber arbeitet, hat schon bei seinem ersten Schwarzweiß-Film das erste Erfolgserlebnis.